

BEDENİMİZDE dolaşan yaşamsal sıvı bir canlıdan başka bir canlıya aktarılabilir miydi? Niye aktarılmasındı ki? Bu düşünce Papa VIII.

Innozenz'in özel hekiminin aklını kurcalayıp duruyordu. Bunun üzerine bir deney yapmaya karar verdi. Deneyde on yaşlarında üç erkek çocuk, bedenlerinde fazlasıyla bulunan kanın bir miktarını Papa'ya bağışlayacaklardı. Hekim, bu düşünceyle, çocukların kanını Papa'nın hasta damarlarına verdi. Ne yazık ki, bu işlemden kısa bir süre sonra, önce çocuklar öldü, ardından da Papa...

Bunun dışında bilinen ilk kan naklinin 1492 yılında yapıldığı tahmin ediliyor. Bu tarihten birkaç yüz yıl sonra bile, hekimler hasta bir çocuğa kuzu kanı vermişler. Bunun gibi, ruh hastası bir kişiye tedavi amacıyla koyun kanı verdikleri olmuş. Bu hekimler daha da ileri gitmiş, kanı, kırmızı şarap ya da eritilmiş jelatinele değiştirmeyi de denemişler. Bunların sonucunda, denek olarak kullanılan kişiler, iyileşme şöyle dursun, yukarıda anılan papaz ve çocuklarla aynı kaderi paylaşmışlar.

Kan nakliyle uğraşan ilk hekimler, bu yaşamsal sıvının iki özelliğinden dolayı, onu hastaların bedenlerine verme konusunda zorlanıyorlardı. Zorlandıkları birinci konu, kanın beden dışında pıhtılaşma özelliği, ikinci konuya, kan verdikleri kişinin ölme olasılığıydı. Kanla ilgili yaşanan bu sorunlara ancak yüzyılımızın başında çözüm bulunabildi.

Kanın ne kadar çok sayıda yaşamsal görevi yerine getirdiğini kısa bir süreden beri biliyoruz. Ayrıca, kanda, bedenin canlılığını koruyan çok değişik biyolojik süreçler gerçekleşmekte. Şöyle ki: Kan, bedendeki haberleşmenin neredeyse tamamını üstlenir. Enerji kazanımı için gerekli hammaddeler onda bulunur.



1671 yılında, insana köpek kanı vermeyi deneyen hekimlerin bu girişimi hastanın ölümü ile sonuçlanmış.

Yaşam Veren Sıvı

Kan

Kan, bedenimizde dolaştığı sürece onu ısıtır, soğutur, besler, korur, bedenimize enerji verir ve zehirli maddeleri taşıyarak yok edilmelerini sağlar. Kan, yalnızca birkaç hücre ve molekülü içeren bir sıvı olmayıp, çok değişik özelliklere sahiptir. Damarlarımızda yaşamın ta kendisi akar.

Kan, bedeninin sıcaklığını bir klima cihazı gibi ayarlar. Kuryeler, yaşamsal haberleri ulaştırmak için sürekli oradan oraya koşuşturur. Onlarla birlikte, koruma, gümrük ve polis birimleri devriye gezer. Yiyecek servisi, besini bulup dağıtır. Aynı zamanda, bir kanalizasyon sistemine benzetilen kan, atıkları ve zehirleri karaciğere taşır. Ayrıca, damarlarda oluşan her yırtığı anında kapatır. Sistem böylelikle kendini sürekli olarak yeniler.

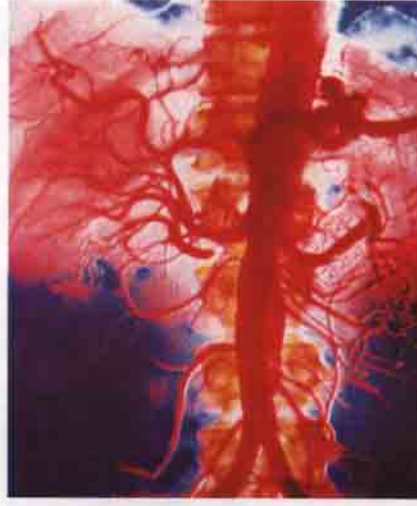
Nabızla Yaşamsal Kaynak Olan Kan

Bize son derece doğal gelen kanın bu becerileri gerçekleştirebilmesi, onun akma özelliğine dayanır. Bu özellik, yalnızca canlı organizmalarda bulunur. Kan, kalbin atmasıyla bedende akar ve aynı zamanda kalbin yaşamsal kaynağı olur.

60 kilo ağırlığındaki bir insanın damarlarında ortalama 5 litre kan dolaşır. Kalp, bu miktarı bedende rahatlıkla bir dakikada dolaştırabilir. Ancak, fiziksel bir zorlanma sırasında ya da spor yaparken bir dakikada bu miktarın beş katını dolaştırır. Kan, saç köklerinden küçük ayak parmağının tırnak ucuna değin bedeninin her yerinde, atardamarlar, kılcaldamarlar ve toplardamarların içerisinde akar. Damarlar öylesine kusursuz bir yapıdadır ki içlerinde tanecikler çökmez, tıkanıklık oluşmaz. Bu karmaşık sistemde ısı, çeşitli besin maddeleri, ayrıca zehirler ve hormonlar gibi maddeler taşınır.

Bedendeki her türlü hareket veya tepki, kanın en önemli işlevi olan oksijenin taşınmasıyla gerçekleşir. Solunum yapmak için aldığımız hava, yaşamın en gerekli maddesidir. Ateşin, odunu yakabilmesi için nasıl oksijene gereksinimi varsa, aynı biçimde hücrelerin de enerji üretimi sırasında şekeri parçalayabilmeleri için oksijene gereksinimleri vardır. Kısaca, oksijenin, akciğerden kaslara ulaştırılması gereklidir. İşte, karmaşık bir boru hattı sistemine benzetebileceğimiz kan dolaşım sistemimiz bu görevi üstlenir. Oksijeni taşıma görevini, evrimin en başarılı bileşimlerinden olan alyuvarların (eritrositlerin) yapısındaki hemoglobinin yerine getirir.

Yassı, yuvarlak ve her iki yanı basık yapıda olan alyuvarların yalnızca biri neredeyse 300 milyon hemoglobin mo-



lekülü taşır. Alyuvarların, kusursuz bir yapısı vardır. Bunlar, yalnızca oksijeni taşımakla kalmayıp, gerektiğinde onu bırakırlar. Alyuvarlar, oksijeni bırakma işlevini, örneğin çok çalışan ve oksijene acil gereksinimi olan bir kasın yanından geçerken yaparlar. Bu kan hücreleri, oksijeni verirken şekerin yakılmasından açığa çıkan karbondioksiti alır; onu akciğere taşır, orada bırakır ve yeniden oksijen bağlarlar.

Bu gaz alışverişi çok basit bir temele dayanır. Oksijen molekülleri, nerede oksijen eksikliği ya da gereksinimi varsa, oraya hareket ederler, şöyle ki: Oksijen molekülleri, derin bir soluk alış sırasında temiz hava ile dolan akciğer baloncuğundan, bu baloncuğun hemen gerisinde bulunan ve yolculukları sırasında taşıdıkları oksijeni dokuya vermiş olan alyuvarlara ulaşırlar.

Kanın yukarıda değinilen bu işlevleri uzun süreden beri biliniyor. 1996 yılında, fizyologlar, alyuvarların yapısındaki hemoglobin moleküllerinin oksijen taşımaktan başka, yaşamsal önem taşıyan bir diğer moleküllü daha taşıdıklarını keşfettiler. Fizyologların keşfettiklerinde çok şaşırdıkları bu gaz azotmonok-



Kalp ve onun kas gücü olmasaydı, kan işe yaramayan koyu bir sıvı olurdu. Kan, kalbin atmasıyla geniş aort damardan ince kılcaldamarlara ulaşır (solda). Damarlardan oluşan bir ağ, bedene yaşam verir (üstte).

sittir (NO). Azotmonoksit gazı kanda taşınmasaydı, kan basıncı sürekli değişim gösterecekti. Jonathan Stamler adında bir bilim adamı 1997 yılının Haziran ayında kandaki azotmonoksitle ilgili olarak bir kuram geliştirdi. Bu kurama göre, hemoglobin, azotmonoksit yardımıyla dokuya ne kadar oksijen verileceğini denetliyor.

Alyuvarlar, miktar bakımından diğer kan hücrelerine göre çoğunluktalar. Yetişkin bir erkeğin damarlarında yaklaşık 30 milyar alyuvar yüzer. Bu sayıdaki alyuvarla bir futbol sahasının neredeyse yarısı kaplanabilir. Kanımıza, dolayısıyla da tenimize renk veren hücreler alyuvarlardır. Bu hücreler, oksijenle olan bağları koptuğu anda açık kırmızı renklerini kaybederler. Bu nedenle, akciğere dönen toplardamarlarda bulunan karbondioksit bakımından zengin, koyu renkteki kan, solgun bir tene mavimsi görünür.

Alyuvar, yassı bir diske benzer. Esnekliği sayesinde de en dar kılcaldamarlardan ya da en küçük gözeneklerden geçerken puro, terlik ya da paraşüt biçimini alabilir. Alyuvarların esneklik özelliği olmasaydı, bir noktada takılı kalırlar-



Toplam 1440 km uzunluğundaki damar sistemi: Damarlar bir kas dokusu ile çevrilidir.

Kas dokusu kasıldığında damar daralır ve böylece kan basıncı değişir. Fotoğrafta, daralmış bir damarın kesiti görülüyor. Damarın iç dokusu bu nedenle dalgalı biçimdedir. Damarın çevresinde kas telleri (kırmızı) ve bir sinir (mavi) vardır.



Kanda yüzen alyuvarlar (eritrositler) yassı, her iki yanları basık disklere benzerler. Esnek yapıları sayesinde, 7,5 mikrometrelilik yarıçaplarından daha ince kılcal damarlardan ya da gözeneklerden geçerken puro, terlik veya paraşüt biçimini alırlar (büyük fotoğraf). Doğum ve Ölüm: Bir alyuvar, kan dolaşım sistemindeki gezisine başlamadan önce, yuvarlak hücre çekirdeğini atar (üstte solda). Ömrü yaklaşık 120 gün olan alyuvar, bu sürenin bitiminde bir yiyici hücre tarafından yenir (üstte sağda).

di. Çünkü, kılcaldamarlar yalnızca dörtbeş mikrometre inceliğindedir. Oysa alyuvarların yarıçapları ortalama 7,5 mikrometredir. Bir karşılaştırma yapmak gerekirse, kılcaldamarlar, insan saçından on kat daha incedir. Örneğin, şeker hastalarının kan hücreleri genellikle esnekliklerini kaybeder. Bu nedenle, bu hastaların gözlerindeki hassas dokular esnek olmayan kan hücreleri tarafından tıkanır. Bu tıkanma ise körlüğe yol açabilir.

Alyuvarların zarlarında, kan gruplarını belirleyen moleküller bulunur. Günümüzde kan nakli uzmanları, 200'den fazla kan grubu tanımlamış ve bunları 16 sisteme ayırmış. Bu kan gruplarından en önemlileri yüzyılın başından bu yana bilinen ABO sistemi molekülleridir. Alyuvarlar, ya A grubu (Orta Avrupa insanların % 42'si) ya B grubu (% 13) molekülleri, ender olarak her ikisini, yani AB grubu (% 7) molekülleri taşır ya da bu moleküllerin hiçbirisini taşımazlar. Bu durumda kan grupları 0'dir (% 38).

Alyuvarlarında A grubu moleküller bulunan bir insanın kanında aynı zamanda B grubu moleküllerine karşı antikorlar bulunur. Bu insana B grubu kan verildiğinde, bağışıklık sistemi birkaç saniyede harekete geçer ve bu yabancı kanı yok etmeye çalışan bir ölüm makinesine dönüşür. Kan hücreleri patlar, kan pıhtılaşır, böbrekler ve akciğer işlevlerini yerine getirmede önemli ölçüde zorlanır. Bağışıklık sisteminin bu aşırı tepkisi sürerse sonuç ölüm olabilir. Ancak bu tür olaylara çok seyrek olarak rastlanır. İyimsers varsayımlara göre, yanlış kan naklinden kaynaklanan ölüm olayları 300

bin'de bir oranında görülüyor. Bazı kan nakil uzmanları ise bu oranın 100 bin'de bir olduğunu ileri sürüyorlar. Bu oran, yılda 40 kişinin bu tür bir hatadan ötürü öldüğü anlamına geliyor.

Alyuvarlar üzerine tutunan bir diğer molekül ise Rhesus (Rh) faktörüdür. Bu faktörün varlığında, kan grubu Rh pozitif (Rh+), yokluğunda ise Rh negatif (Rh-) olur. Rhesus molekülü yalnızca belirli durumlarda, örneğin gebelikte kan uyumsuzluğu varsa, etkin rol oynar. Bu kan uyumsuzluğunda, kanındaki alyuvarlarda Rhesus faktörü olmayan hamile bir kadın (Rh-) doğumdan kısa süre sonra Rh+ kan grubundaki bebeğinin kanına karşı antikor geliştirir. Bu antikorlar ancak, aynı kadın ikinci kez Rh+ olan bir bebeğe hamile kalırsa tehlike oluşturur. Bu durumda annenin antikorları bebeğin bedenini hedef alır ve onun taze alyuvarlarını yok eder. Bunun sonucunda, bebekte kansızlık ve kalp rahatsızlıkları oluşabilir. Bebek doğumu sağ olarak atlatsa bile, bu kurtulduğu anlamına gelmez. Çünkü küçük bedeninde, kanındaki alyuvarların parçalanması sonucunda oluşan bilirubin maddesi birikecektir. Bu zehirli madde beyine zarar vererek ağır sinirsel rahatsızlıklara, sonunda da ölüme yol açabilir.

Bir alyuvar bedende yaklaşık 120 gün dolaşır. Bu sürenin sonunda görevini tamamlamış olur ve akyuvar (lökosit) ailesine ait makrofaj adı verilen kardeşlerinden biri tarafından yenir. Bu kayıp, sürekli tekrarlanan ek bir üretimle dengelenir. Üretim, eritropoietin adlı bir hormon yardımıyla hız kazanır. Örneğin,

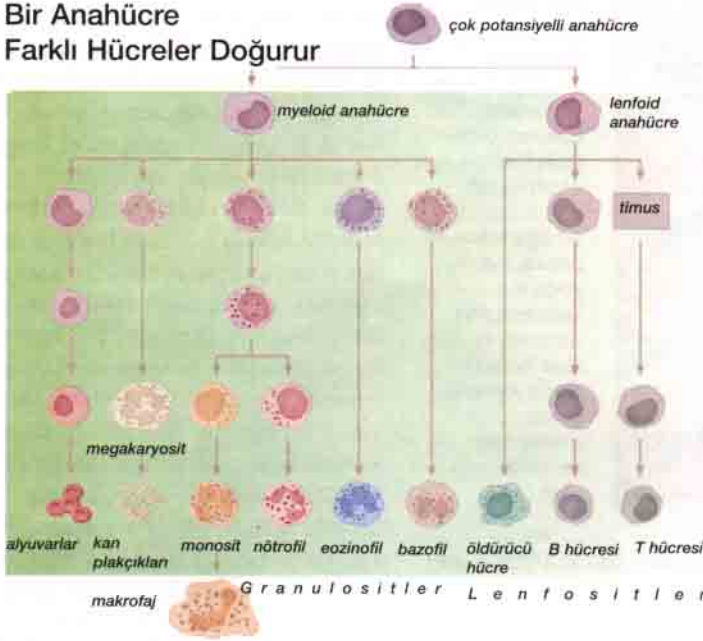
kaza sonucunda oluşan ağır kanama durumlarında, burun kanamasında veya kuvvetli menstruasyon sırasında alyuvar kaybı hızla dengelenir. Alyuvarların ek üretimi, ayrıca solukla alınan havadaki oksijen miktarının aniden düşmesi gibi durumlarda -örneğin, Himalayalar'da yürüyüşe çıktığımızda- gerçekleşir. Olağan koşullarda, saniyede yaklaşık iki buçuk milyon alyuvar üretilir.

Bütün kan hücrelerin kaynağı kırmızı kemik iliğidir. Bilim adamları, alyuvar, akyuvar ve trombositlerin birkaç ana hücreden oluştuğunu kabul ederler. Belki de durmadan bölünen ve böylece değişik hücre çeşitlerinin birkaç aşamada ortaya çıkmasını sağlayan tek bir ana hücreden üretilmektedirler. Bu ana hücrelere etki eden büyüme etkenlerine göre, kan hücreleri, bölünmelerinin sonucunda en son ve özel biçimlerini alırlar.

Kanın Pıhtılaşması

Kemik iliği hücrelerinin en küçük temsilcileri olan kan plakçıkları ya da trombositler vazgeçilmez bir özelliğe sahip. Bu hücreler, kanın pıhtılaşmasına yardımcı oluyorlar. Bir damar zarar gördüğünde, kan, bağlayıcı bir doku ile etkileşir. Bedendeki yumuşak oluşumların tamamını birbirine bağlayan ve bir glikoprotein olan bu bağlayıcı dokunun adı kollajendir. Kollajen, kan plakçıkları kuvvetli bir yapıştırıcı gibi etkiler. Von Willebrand faktörü adlı bir protein, trombositlerin kaza yerini geçmemelerini sağlar. Trombositler, bu noktada takılı

Bir Anahücre Farklı Hücreler Doğurur



Kan hücrelerinin ömrü kısadır. Bu nedenle kemik iliğinde sürekli olarak yeni hücrelerin üretilmesi gerekir. Günde 260 - 400 milyar arası kan hücresi üretilir. Kan hücreleri belirli anahücrelerin bölünmesiyle oluşurlar. Anahücreyi değişik büyüme etkenleri etkiler. Buna göre anahücre, hangi tip kan hücresini oluşturacağını belirler. Anahücrelerin ömrü ürettikleri kan hücrelerine göre daha uzundur. Bunlar, uzun kol ve bacak kemiklerinin, leğen kemiklerinin ve bazı küçük kemiklerin iliğinde yaşarlar. İliklerdeki her onbininci kan hücresi bir anahücre ve dış görünüş bakımından diğer hücrelerden pek farkı yoktur. Anahücreler aşağıdaki kan hücrelerini oluşturur:

- Alyuvarlar, kan dolaşım sisteminde oksijen, karbondioksit ve azotmonoksit taşırlar;
- Kan plakçıkları (trombositler), kanın, yaralanan bölgelerde pıhtılaşmasını sağlarlar;
- Makrofajlar, bağışıklık sisteminin büyük yiyici hücreleridir;
- Değişik granulositler, iltihaplı bölgelerdeki dokulara hücum eder ve oradaki yabancı gördüklerini yok ederler;
- Lenfositler, bağışıklık sisteminin özel savaşçılarıdır. Lenfositlere ait T hücreleri timusta olgunlaşır.

kalıp, o anda diğer kan plakçıklarını olay yerine getiren bir madde salgırlar. Bu hücreler daha sonra hep birlikte açık yarayı kapatırlar. Kan plakçıkları, görevlerini yerine getirdikten sonra ölürler. Onların, kendilerini feda etmeleri, dahiyane kan pıhtılaşma sisteminin yalnızca bir parçasıdır. Sistem, en küçük ayrıntıya varana dek kusursuz bir biçimde çalışır. Bu plakçıklar kanın açık bir yarıdan durmaksızın akmasını önlerler. Öte yandan bazı hastalık durumlarında, kalbe, akciğere ve beyine giden damarsal yolları pıhtı tıkaçlarıyla tıkararak rahatsızlıklar meydana getirebilirler. Bu olay 'tromboz' diye adlandırılır. Pıhtının dolaşımına uzak bölgelere giderek kendi çapında bir damarı tıkamasına ise emboli denir.

Kan pıhtılaşmasını sağlayan sihirli maddenin adı trombindir. Bu madde yalnızca açık yara olan yerlerde üretilir. Bu üretim ne fazla ne de az olmalıdır ve tam zamanında durmalıdır. Şu ana değin, trombin üretiminde rol alan 16 enzim tanımlanmıştır. Bu enzimler, kendi üretimlerini durdurabilirler ya da başlatırlar. Süreç öylesine bir denetim altındadır ki trombin ancak tam bir doku yaralanması söz konusu olduğu zaman oluşur. Enzim yeterli miktara ulaşmaz, fibrinojen adlı özel bir proteini uzun iplikçikler oluşturması ve bunlardan bir ağ örmesi yönünde harekete geçirir. Bu ağ, kan plakçıkları ile birlikte yaradaki açıklığı kapatacaktır.

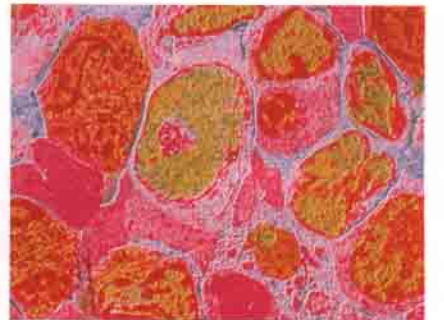
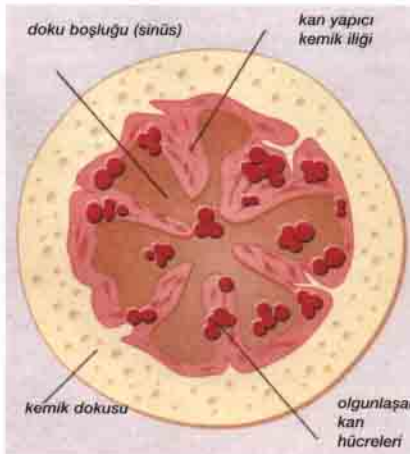
Olağan koşullarda kan, doku duvarı tamir olur olmaz, yani yara tamamen iyileşince kan pıhtısını çözer. Bu işlem başarısız olduğunda, pıhtı içinde kirecim-

si bir madde birikir, bu birikim giderek yoğunlaşır ve sonunda damarı tıkar. Tromboz, ne yazık ki çok sık yaşanır. Batılı ülkelerde insanların % 50'si tromboz sonucunda ölmektedir. Tromboz, kalp krizi, felç veya emboliye neden olur.

Kanda oluşan bu birikimin gerçek nedeni henüz açıklanamamıştır. Ayrıca, doku duvarlarında yaranın nasıl oluştuğu da henüz bilinmemektedir. Bilim adamları bir süreden beri, bunun arkasında bir bakteri türünün bulunma olasılığı üzerinde duruyorlar. Bu bakterinin adı *Chlamydia pneumoniae* olup, insanların en az % 60'ının akciğer ve kanında bulunur. Grip virüsü gibi bulaşıcı olan bu organizmanın damar kireçlenmesine yol açtığı kesinleşirse, buluş tıp tarihinde olay yaratacak. Böylelikle, doktorlar damar kireçlenmesi hastalığını antibiyotiklerle kolayca tedavi edebilecek ya da hastalığı önleyebilecekler.

Daha az yaygın olup, sonuçları ölümcül olabilen sistemdeki bir başka

bozukluk ise kanın pıhtılaşma işlevini yerine getirememesidir. Bu bozukluk, kanda pıhtılaşmayı sağlayan herhangi bir maddenin eksik olmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Eksik olan madde, kan plakçıklarının kümeleşmesini sağlayan von Willebrand faktörü olabilir. Bu gibi bozukluklar, ancak kanlarında böyle bir eksiklik olan insanlar yaralandığında ve kanama bir türlü durmadığında ortaya çıkar. Bu eksiklik kendisini o ana kadar burnun sık ve durmaksızın kanaması biçiminde belli eder. Ayrıca, hafif çarpmalar sonucunda deride büyük morlukların oluşması da böyle bir eksikliğin işareti olabilir. Seyrek görülen bir başka kan hastalığı da kalıtsal olarak geçen hemofili hastalığıdır. Bir tür kanama hastalığı olan hemofili, kanın değişik işlevlerinin birbirleriyle ne kadar iç içe geçmiş olduklarını gösterir. Kandaki düzenleyici sistemlerin birinde oluşan küçük bir hata, tüm bedeni etkileyebilir. Bu nedenle, çağımızın gelişmiş ilaçlarından geç-



Alyuvarlar, akyuvarlar, kan plakçıkları ve diğer kan hücreleri kırmızı kemik iliğinde bölünme sonucunda oluşurlar. Hücreler burada olgunlaşır ve sinüsten kan dolaşımına katılırlar.



Kan Kaybını Durduran Ağ: Bir damar yırtıldığı zaman, yapısında bulunan protein iplikçikler bir ağ oluştururlar. Kan hücreleri, bu ağa takılır ve pıhtılaşmanın yoğunluk kazanmasına yardımcı olurlar. Kısa bir süre sonra kanama durur, pıhtılaşma gerçekleşmiş olur.

mişte faydalanamamış yaşlı hemofili hastaları yaşamlarını genellikle tekerlekli sandalyeye bağlı olarak sürdürüyorlar. Oysa, yalnızca bir enzimin eksikliği bu insanlarda kanın pıhtılaşmamasına yol açıyor. Bu hastalarda birdenbire oluşan iç kanamalar, eklemelere ve kıkırdaklara büyük zarar verebiliyor.

Hasar gören bu dokuların temizlenmesinde rol alan akyuvarlar, tıpkı alyuvarlar ve kan plakçıkları gibi kırmızı kemik iliğinde oluşurlar. Kan adı verilen kırmızı nehirde bir arada yüzen değişik akyuvarlar arasındaki boyut farkı kayıkla savaş gemisi arasındaki farka benzetilebilir.

Akyuvarların görevi, birbirlerinin hareketlerinin sırasını çok iyi düzenleyerek, bakterileri, virüsleri ve tehlike yaratabilecek her türlü maddeyi aramak, bulmak, izlemek ve öldürmektir. Bu nedenle, kan, bedeninin savunma sistemi olarak da görev alır. Kanın bu özelliği yok edildiğinde, en basit virüs, örneğin bir nezle virüsü bile öldürtücü olabilmektedir. Örneğin, kan kanseri hastalarına uygulanan tedavilerde hastaların akyuvar üretimleri durdurulur. Bu da hastaların virüslere direncini azaltır.

Savunma yöntemlerini giderek kusursuzlaştıran akyuvarların yanı sıra kan,

insanın doğumundan ölümüne kadar değişmeyen bir saldırma mekanizmasına sahiptir. Bu sisteme kompleman sistemi adı verilir. Kompleman sistemi, kanın akışı içerisinde gelişigüzel hareket eden belirli kompleman moleküllerden oluşur. Bu moleküller, kanda ilerlerken uyarıldıklarında her türlü hücreye, bakteriye ya da virüse bağlanırlar. Kompleman molekülleri, dost veya düşman arasında ayırım yapamazlar. Bu nedenle, bazen yanlışlıkla bedeninin kendi hücrelerine bağlandıkları olur. Ancak, bedeninin hücreleri bu molekülleri tanırlar. Kompleman molekülleri, bedene ait hücrelerin zarlarına değer değmez, bu hücreler onları etkisiz duruma getirir. Yabancı organizmalar ise, kompleman molekülleri tarafından adeta saldırıya uğrar. Saldırı sonucunda yabancı organizmalar su alarak patlar. Diğer bir durumda ise, kompleman molekülü düşmanını ince bir zarla kaplar ve böylece onu yiyci hücreler için işaretler.

Akciğer enfeksiyonlarına yol açan pnömokok bakterileri ise kendilerini böyle bir saldırıdan korurlar. Bu bakteriler, kendilerini kompleman moleküllerine karşı tanınmaz yapan kaygan bir zara sahiptir. İşte bu aşamada oyuna, yine kırmızı kemik iliğinde üretilen ve başka bir savunma hücresi olan makrofajlar ka-

Kadınlarda Her Ay Yinelenen Bir Süreç

Kadınlar, bedenlerinde her ay yinelenen bir süreç yaşarlar. Bunun gerçek nedeni ise uzun zaman boyunca bilinmemiştir. İnsanlık tarihinde birçok efsaneye, büyüye, drama ve batıl inanca konu olan adet görme (menstruasyon), günümüzde bile hâlâ gizemini sürdürmektedir. Bu kanama bir yandan doğurganlığı simgelerken, öte yandan gizemli bir dişliliği, kanamanın yol açtığı acıyı ve güçsüzlüğü çağırıştır. Denilebilir ki, insanlık tarihinde bedenle ilgili hiçbir gerçek, batıl inançlara bu denli mazeme olmamıştır.

Günümüzde AIDS'den korunma kampanyalarının yaygınlaşmasıyla erkekler prezervatif konusunda daha rahat davranırken, bir erkeği süpermarkette nadiren kadın bağı ya da tampon seçerken görürüz. Aslında söz konusu olan kadın bedeninden her ay akan yaklaşık 70 mililitre kandır.

Tarihte, dişi tanılara tapıldığı zamanlarda adet görme kutsal kabul edilirdi. Ancak cinsiyeti erkek olan tek tanrının kabul edilmesiyle, adet görme kadınlara özgü bir zayıflık, bir rahatsızlık ya da kirillik belirtisi olarak algılanmaya başlandı. Bundan başka, Aristo da kadınların erkekler karşısındaki zayıflığını açıklayan bir kuram geliştirmişti. Bu kurama göre alınan besinler bedende önce kana, daha sonra da en temiz, kusursuz biçime yani meniyeye dönüşmekteydi. Yalnızca erkekler besinleri meniyeye dö-

nüştürmeyi başarabiliyordu. Aristo, kadınlarda bu dönüşümün yolunu yansıttı, yani kan durumunda kaldığını düşünüyordu. Bu nedenle, Aristo kuramına göre, erkekler sıcak ve kuru bir yapıya sahipti. "Eksik yaratılan" kadınlar ise soğuk ve nemliydi.

Bazı dinlerde adet gören kadınlar, kötü yaratıklar olarak kabul edilirdi. Bu nedenle de adet gören kadınlar, yok edici güçleri nedeniyle, yalnız bırakma önerilirdi. Kadınlar dünyaya erkek çocuk getirirlerse bir hafta boyunca, kız çocuk getirirlerse iki hafta boyunca "kirlili" kabul edilirdi. Kadınların bu dönemde kutsal olan herhangi bir şeye dokunmaları yasaktı. Adet gören kadınlar ayrıca ibadet yerlerine de giremezlerdi. Kadınlar bu dönemlerinde toplumdaki adeta uzaklaştırıldılar. İnsan ne kadar temizse, o kadar kutsal olduğu kabul edilirdi. Bu tür inanışlarda, erkekler kutsal olma yolunda her zaman bir adım önde olurlardı. Ayrıca, Aristo mantığına benzeyen ve erkeklerin baskın olduğu aşamalı (hiyerarşik) bir yapı söz konusuydu.

Bunların dışında tarih boyunca, adet gören kadınlara ilişkin başka batıl inançlar da vardı. Örneğin, M.S. 1. yüzyılda Romalı tarihçi Plinius, adet gören bir kadının dokunmasıyla ya da yalnızca bakmasıyla şarabın ekşidiğini, meyvelerin kuruduğunu, biçakların körleştiğini ve metallerin paslandı-ğı öne sürmüştür.

Günümüzde ise bazı kültürler, adet gören bir kadının hazırladığı marmelatın küfleneyeceğine ya da mayonezin tutmayacağına inanırlar. Hatta, kadınların, bu günlerinde ellerinde tuttukları dürbünün camlarını kırabilecek güçte olduklarına inanılır.

İngiltere ve ABD'de adet görmenin bir başka adı da lanettir (the curse).

1920'li yıllarda bir çocuk hekimi, kadınların özel dönemlerinde oluşan güçlerinin, terlediklerinde ortaya çıkan zehirli bir maddeden kaynaklandığına inanıyordu. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ise Boston'da yaşayan araştırmacı bir çift, adet kanında bir zehrin bulunduğunu ileri sürmüştü. Bu zehire monotoksin adını vermişlerdi. 1974 yılında *Lancet* adlı saygın bir tıp dergisinde ise çiçeklerin, adet gören kadınların ellerinde hızlı solmalarının nedenlerini açıklayan bir yazı yayımlanmıştı. Bütün bunlar bilimin yanılgılarından başka bir şey değildir.

Oysa kadın rahiminden akan kan, erkekleri hiçbir zaman ölümsüz düşman kanından ya da sonsuza değin kardeşliğin simgesi kandan ne daha az, ne de daha çok tehlikeli ya da iğrençtir. Adet kanı, rahimin döllenmiş yumurta için hazırladığı iç yatağının döllenme olmayınca dökülmesinden başka bir şey değildir.

Hekimler yaklaşık 40 yıl önce kadın bedenini içten etkileyen ve kadını histerik bir cadı yapan yeni bir "zehrin" varlığını aramaya başlamışlardı. Kısa süre sonra da sivilce, duyarlılık, kanı spazmi ve yeme krizleri gibi ruhsal ve fiziksel rahatsızlıklar bir ad altında topladılar. Buna da adet öncesi sendrom (premenstruational syndrom, PMS) adını verdiler. Adet öncesi sendromun yaklaşık 150 belirtisi vardır ve kadınların % 90'ının bu rahatsızlıkları çektiği tahmin edilmektedir. Araştırmacılar, bu rahatsızlıklara yol açabilecek birçok hormon, vitamin ve uyuşturucu ilaçlardan kuşkulandılar. Bunun üzeri-

tılır. Bu aç devler, bakterinin kaygan kılfını tanıyıp, onu uzun kolları ile yakalayıp yerler, ya da bakterileri işaretleyen bir madde salgırlar. Bakteriler, makro-fajlarca işaretlenince, kompleman ve diğer yiyici hücreler onları tanır. Ancak bağışıklık sisteminin açıkladığımız bu basit biçimi yeterli değildir. Çünkü, virüsler ve başka yabancı organizmalar, bağışıklık sisteminin evrimine paralel olarak gelişirler, hatta çoğu zaman bir adım önde ilerlerler. Mikroplar, uzun yıllardan beri beden savunması konusunda süregelen silahlanma yarışında öyle başarılı hale gelmişlerdir ki bedenin koruma görevlilerinden ustalıkla kaçabilirler. Buna en güzel örnek AIDS hastalığına yol açan insan bağışıklık yetmezliği virüsüdür (HIV). Bu virüs, kendisini yok etmesi gereken hücreleri etkisiz hale getirir.

Beden, düşmanlarının usta manevralarını durdurabilmek amacıyla, uyumlu bir donanım ve kompleman sisteminin uyguladığı savunma yöntemleri gibi kusursuz araçlar geliştirmiştir. Uyumlu bağışık savunma adı verilen bu gelişmiş sistem, kan hücrelerini ve bedende bulunan yabancı maddeleri tanır, bir anlamda dostla düşmanı ayırt eder. ABD'li bağışıklık uzmanı Polly Matzinger, diğer uzmanlardan farklı olarak, bağışıklık sis-



Kanın yaşam kurtaran pıhtılaşma özelliği aynı zamanda kötü sonuçlar da doğurabilir. Kalbin koroner damarlarında oluşan bir pıhtı olduğu yerde kalıp büyümeyi sürdürürse kalp krizi meydana gelebilir. Bazı durumlarda ise kalbin kas dokusu kanla beslenemez ve yıpranan doku yırtılır. Kan, bir fıskiyyede olduğu gibi, kalpten dışarı fıskırır.

teminin tehlikeli ve tehlikesiz hücreler arasında ayırım yaptığına inanmaktadır.

Bağışıklık hücreleri, görevlerini yerine getirirken bakteri ya da virüsleri bir bütün olarak algılamayıp, ayrı ayrı moleküllerle etkileşirler. Bu moleküller, aynı zamanda, canlının bütün hücrelerinin bulunduğu birer protein yumağı gibidir. Bakteri- veya virüs proteinlerinin herhangi bir ayrıntısı, insanın sahip olduğu proteinlerden kesinlikle farklıdır. Bağışıklık hücreleri bu farklılığı hemen algırlar. Bu algılama, dilin ağızda oluşan ufak bir yarayı hissetmesine benzetilebilir.



İki farklı kan hücresi olan B ve T lenfositleri tehlikeye en duyarlı olan kan hücreleridir. B hücreleri, 'Y' şeklindeki algılayıcı antikor meydanı getirirler ve bunun binlercesini kendi yuvarlak biçimli yapılarına tutturarak bir kılıf oluştururlar. Algılayıcılara ait genler çok sayıda bileşim oluşturabilir. Bu özellikleri sayesinde, sayıları milyarlarca olan hücreler kendi antikorlarını tek tek oluşturur ve onları taşırlar. B lenfositleri, bu biçimleriyle yıllarca bedende tıpkı bir dedektif gibi dolaşırlar ve kendilerine uygun antijenler ararlar. Antikorlar, böyle bir yabancı maddeye rastladıkları zaman onu anında yakalarlar. Hücreler, antikorların yakaladığı antijenleri -bu bir virüs proteini olabilir- içine alır ve onu parçalarlar. Sonra da virüs parçalarını yeniden hücre yüzeyine çıkarırlar. Bu işlemin sonucunda B hücreleri üzerinde virüs parçaları kalır.

Bu andan itibaren B hücrelerinin yardımcılarına gereksinimleri olur. Yardımcı T hücreleri, antijen parçaları taşıyan B hücrelerini tanır ve ona çarparlar. T hücreleri bu sırada, B lenfositlerine ne yapılması gerektiğini bildiren bir madde salgırlar. Bu olayı daha basit bir biçimde şöyle açıklayabiliriz: B hücresi, hırsızlık çetesinin liderini yakalayan polis olup, onu polis şefine gösterir. Polis şefi, bunun üzerine, çetenin yakalanması için tüm polis ekibinin devreye girmesini emreder.

Antikorlar, tıpkı av köpekleri gibi hareket ederler. Yardımcı T hücrelerinin kimyasal emri B lenfositlere ulaşır ulaşmaz, bu hücreler çoğalmaya başlarlar. B hücreleri birkaç bin kez kalın plazma hücrelerine bölünürler. Bu bölünmeyi, antijenlere kusursuz bir biçimde

üzüne de 300'den fazla tedavi yöntemi, ağrı kesici, hormon ve sakinleştirici geliştirildi.

1993 yılında *New Scientist* adlı bilimsel dergide Gail Vines, âdet öncesi sendromun kesin bir biyolojik nedeninin olmadığını ve âdet öncesi sendrom sırasına ortaya çıkan belirtilerin herhangi bir hormonal ya da fiziksel anomallikten kaynaklanmadığını belirlemişti.

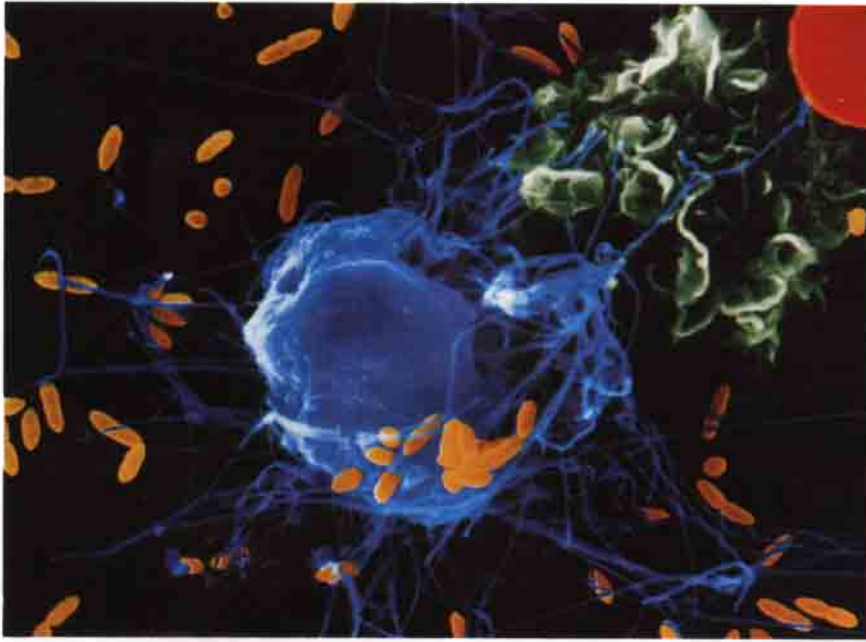
Öte yandan bazı uzmanlar, âdet ağrılarının nedeninin psikolojik olduğunu ileri sürüyorlar. Yüzyıllardan beri anneler, âdet görmeye başlayan kızlarına, bu olayın kirli bir şey olduğunu, bu nedenle de yaşamlarının belli dönemlerinde acı çekeceklerini ve çevrelerine yük olacaklarını söyleyip dururlar. Bu tür olumsuz düşünceler bazı psikosomatik hastalıklara yol açar. Araştırmalar, kadının psikolojik durumu ile âdetin şiddeti arasında bir bağ olduğunu göstermiştir. Ailelerin âdet görme konusuna yaklaşımları ne kadar olumsuzsa bu ailelere ait kızların kânn ağrıları o denli şiddetli oluyor.

Âdet gören kadınların hasta kabul edilmesi ise "kirli" ifadesinin çağdaş bir yorumu olarak görülmektedir. En iyisi, âdet görmeyi bir hastalık olarak değil, doğal bir süreç olarak kabul etmektir. Yeni bir araştırma, kimi kadınların, âdet görmelerinden kısa süre önce kendilerini çok iyi hissettiklerini, daha yaratıcı ve enerjik olduklarını göstermiştir. Erkekler arasında yapılan bir âdet öncesi sendrom araştırması ise (bu erkeklerle, araştırmanın âdet öncesi sendromla ilgili olduğu söylenmedi), erkeklerin de dönem dönem son derece duyarlı, çök-

kün (depressif) ve güçsüz olduklarını ortaya koymuştur. Hatta bu erkekler kadınlardan daha fazla sorun yaşadıklarını belirtmişler.

Bütün bu araştırmalar kadın bedeniyile ilgili şu önemli soruya yanıt bulamadı: Dişinin bedninde neden böyle bir düzenek gelişti? Bunu kimse bilmiyor. Ayrıca âdet kanaması neden Ay'ın Dünya etrafında döndüğü süre ile aynı sürede (28 gün) yineleniyor? Garip olan başka bir nokta da şu: Bir arada yaşayan kadınların âdet görmeleri bir süre sonra aynı döneme rastlar. Bu sorulara kimse kesin bir açıklama bulamadı. Artık bilim adamları bu tartışmalı konu üzerinde eskisi gibi durmuyorlar. Günümüzde konunun gizliliği, kadın bağı ve tampon reklamlarıyla bir nebze olsun ortadan kalktı.

Ancak, kadınlar arasındaki gizli bir alışveriş herhalde hiçbir zaman değişmeyecek. Çünkü kadınlar birbirlerinden kadın bağı ya da tamponu, bir kağıt mendil gibi rahatlıkla doğrudan isteyemezler. Bu gizli alışveriş aslında her yerde olabilir. Üstelik erkekler bu alışverişin farkında bile olmazlar: Kadınlardan birisi diğer kadına yavaşça yaklaşır ve ona yüzünde endişeli bir ifadeyle bir şeyler fısıldar. Bunun üzerine bir şeyler fısıldadığı kadın başını evet anlamında sallar ve çantasını karıştırmaya başlar. Bulduğu şeyi diğer kadına elinde sım sıkı bir biçimde ve ne olduğunu belli etmeden verir. Diğer kadın da verdiği şeyi yine hiç belli etmeden alır. Her iki kadın da bu gizli alışveriş kusursuz bir biçimde gerçekleştirirler. Aksi halde o gizli şey yere düşer. Ne kadar utanç verici bir durum!



Fotoğrafta görülen yiyci hücre (makrofaj), ahtapotların kollarına benzer uzantılarıyla avlanıyor. Bu yiyci hücre, sarı renkteki koli bakterilerini içine alıp onları yiyor. Bunlar kanda, lenfositler (yeşil renkte) ve alyuvarlarla birlikte dolaşıyor.

uyan antikorların seri olarak üretildiği bir fabrikaya benzetebiliriz. Ancak üretilen antikorlar hücre zarında algılayıcı işlevi görmezler. Antikorlar bu kez, beden içinde yayılarak uygun antijenleri arayan, serbest hareket eden küçük av köpekleri olarak görev alırlar. Antikorlar, uygun antijenleri bulduklarında ona yapışır. Böylece, kompleman sistemini veya bir başka kan hücresi olan ve adı daha çok Sylvester Stallone filmine uyan 'doğal öldürücü'leri (natural killer) harekete geçirirler. B lenfositlerin antikor fabrikalarını oluşturmaları ve üretme başlamaları yaklaşık 5 gün sürer. Bu süre içinde doğuştan var olan başışık savunma sistemi olan kompleman sistemi beden savunmasını devralır. İnsan kendisini bu süre içinde halsiz hisseder ve çoğu zaman ateşi yükselir. İnsana aynı grip, nezle veya kızamık virüsü bulaştığında yeniden hastalanmaz. Çünkü B hücreleri, plazma hücrelerinden başka, anında tepki gösteren 'bellekli hücreler' de üretmişlerdir. Hekimler bu savunmayı, hastaya yapay olarak ölü veya zayıf virüsler aşılaryarak ya da kanına 'tamamlanmış' antikorlar vererek gerçekleştirirler.

Bazı mikroplar, hücrenin içine yerleşerek, antikorlardan saklanırlar. Örneğin, verem mikrobi, özellikle kendisini yok etmesi gereken makrofajların içine yerleşir. Ancak kan, düşmanın saklandığı bu yeri ortaya çıkaran bir savunma yöntemi geliştirmiştir. Burada, B hücre-

lerinde olduğu gibi, hücre içinde bulunan özel bir molekül, bir bakteri parçasını alır ve hücre yüzeyine taşır. Fakat bu kez, yardımcı T hücreleri bu karışımı tanır ve o anda makrofajlara, kendilerinde bir antijen olduğunu bildiren bir madde salgırlar. Bunun üzerine de mikrobi yok ederler. Peki, mikroplar tarafından saldırıya uğrayan ve onları yok edemeyen beden hücreleri kendilerini nasıl savunurlar? Bu hücrelerin kurtarıcıları T öldürücü hücrelerdir. Ayrıca, virüsten arta kalanları yakalayıp hücre dışına taşıyan moleküller de kurtarıcı rol alırlar. Öldürücü lenfositler vi-



Virüslerle Kanın Savunma Sistemi Arasındaki Savaşı Virüsler Kazanabiliyor: HIV virüsleri (mavi renkte), bu virüsleri yok etmekle görevli bir T hücresini 'ele geçiriyor' ve onun içine giriyorlar. Virüs, hücre içine girerken kılıfını hücre dışında bırakır. Böylece, hücrenin kalıtım zincirine yerleşip orada çoğalabilir.

rüse çarpar ve enfekte hücreyi tamamen yok ederler.

Kanda hareketli bir trafik vardır. Savunma hücreleri sürekli değişik virüsleri kovalarlar. Alyuvarlar devamlı olarak döner dururlar. Plakçıklar, damarlarda olabilecek yeni yırtıklara sürekli bakınırlar. Hepsi, beden her noktasına dağılabilmek amacıyla, beden her yerini dolaşan bu sıvıyı kullanırlar. Aynı zamanda, içerdikleri maddeleri, onları çevreleyen sıvılarla değiş tokuş eden doku hücreleri de kana karıştır. Böylelikle, hücreler dışında, bedene giren her türlü madde de damarlarda dolaşır.

Bu maddeler, plazma denilen kanın sıvı kısmında dolaşır. Bu sıvı, kan hücreleri olmadığında sarı renkte olup berraktır. Ancak, yenilen aşırı yağlı bir yemekten sonra bulanıklaşır. Plazma, beden ağırlığının % 5'ini oluşturur ve % 90'ından fazlası sudur. İçinde tuzlar, mineraler, karbohidratlar, yağlar ve yaklaşık 100 kadar değişik protein-bunların arasında antikorlar da bulunur- yüzer. Bir hekim, tropikal bölgeye seyahat etmek isteyen hastasının plazmasında hepatit veya difteriye karşı antikorların bulunup bulunmadığına göre aşı olması gerekip gerekmediğini kontrol eder.

Kandaki Albümin

Kanda ayrıca taşıyıcı proteinler vardır. Bu proteinler yağları bağlayıp onları bedende dolaştırırlar. Yağlar, proteinler tarafından taşınmasaydı, birleşir ve kanda, çorbadaki yağ öbekleri gibi denetimsiz bir şekilde yüzerlerdi. Bedendeki özel haberci görevini ise plazmada dolaşan hormonlar üstlenir. Hormonlar, damarları, verilerin gidip geldiği yollar haline getirerek haberleşmeyi sağlarlar. Albümin, sayıca en fazla olan plazma proteindir ve bedende bir anlamda taşıyıcı görevi yapar. Albümin, yalnızca kolesterol gibi yağları, hormonları ve bir safra kesesi maddesi olan zehirli sarı bilirubini değil, civa, penisilin ve başka ilaçları da kendisine bağlar. Zehirleri karaciğerde bırakır, besin maddelerini ve hormonları ise gerekli oldukları yerlere götürür.

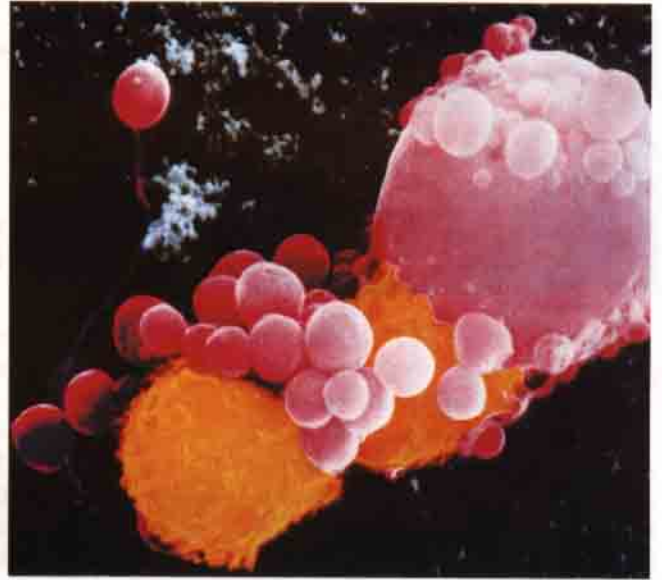
Besin maddelerinin, atardamarlardan gerekli oldukları dokulara ulaşabilmeleri için doku duvarını aşmaları gereklidir. Besin duvarı, çok küçük gözeneklere sahip olsa da hiçbir madde kendiliğinden bu duvardan geçemez. Kan basıncı, bir

elekte olduğu gibi, kanın sıvı kısmının, ayrıca en küçük moleküllerin duvardan geçmesini sağlar. Bu maddeler dokulara aşırı miktarda ulaşabilseydi, ödem olurdu. Bu nedenle, kan basıncının, sıvıyı kana geri çeken bir rakibi vardır. Bu görevi yine albümin üstlenir. Albümin, kandaki yüksek yoğunluğu nedeniyle suyu, bir süngerin yaptığı gibi emer. Ayrıca, doku duvarlarındaki küçük gözlemlerden geçmek için fazla büyüktür. Albümin olmasaydı beden, suda bekletilmiş fasulye gibi şişerdi.

Beyinde ise, kandaki maddelerin denetimsiz bir biçimde doku duvarlarından geçmemeleri gereklidir. İstenmeyen bir madde sinir hücrelerine (nöron) zarar verebilir. Bu nedenle beyin, zarar gelebilecek tüm olasılıklara karşı korunur. Gözenekler, yoğun hücre tabakaları ile kapatılmıştır. Her maddenin, dokuya kolayca ulaşmak yerine, pasaport denetiminden geçer gibi öncelikle bu hücreleri aşması gerekir. Maddeler, bu engeli aştıktan sonra da amaçsız dolaşamazlar. Belirli beyin hücreleri, damarlar ve sinir hücreleri arasında sıkışık bir şekilde yer alarak, kendilerini doku duvarlarına adeta yapıştırırlar. Madde, bu kan denetim noktasını da aştığı zaman, sinir hücresine kadar ulaşabilir. Beden, bu şekilde, en duyarlı organına dengeli bir ortam sağlar.

ABD'li araştırmacıların en yeni bulgularına göre, insan gerilim altında olduğu zaman, hücreler kan akışını çok sıkı bir biçimde denetlemiyor. Araştırmacılar bu sonuca, Körfez Savaşı'na katılan ve savaşan askerlerin, baş ağrısı, baş dönmesi ve bulantı şikâyetleri üzerine vardılar. Bu şikâyetler, kimyasal silahlara karşı korunmak amacıyla aldıkları bir ilacın nadiren gösterdiği yan etkilerdi. Beyindeki denetim düzeneği, askerlerin yaşadığı gerilimden etkilenerek bu maddeye bir anda kapılarını açmış gibiydi. Olağanüstü koşullar söz konusu olduğunda bazı özel haberci maddelerin beyinle bedenün öteki bölümleri arasında bilgi akışını daha iyi sağladıkları tahmin ediliyor. Belki de beyindeki denetim kapısının açılması, var olan madde değişik tokuşunu hızlandırıyor.

Kan, zehirler, gazlar, akyuvarlar, vitaminler ve başka maddeler dışında, ne molekül ne de hücre olmayan fakat vazgeçilmez olan ısıyı taşır. İsti, hücrelerde, enerji kazanımı sırasında yan ürün olarak açığa çıkar. Isıyı dağıtmanın ve be-



Kanda, milyarlarca sayıda lenfosit bedene zarar veren organizmaları öldürmede görev alır. Bu fotoğraflarda, öldürücü T lenfosit (sarı renkte) bir kanser hücresine saldırıyor. T lenfosit, yakıcı enzimleri sayesinde kanser hücresinin koruyucu zarına zarar veriyor ve böylece hücrenin ölmesini sağlıyor. Saldırdan geriye yalnızca kanser hücresinin büyük, neredeyse çıplak, yuvarlak çekirdeği kalıyor (büyük fotoğraf).

den sıcaklığını dış ortam sıcaklığına göre ayarlamının yaşamsal önemi vardır. Beden soğusaydı, özümleme gerçekleşmezdi; enzimler işlem den geçirmeleri gereken diğer maddelerin yanında tepki göstermeden dolaşırlardı ve hiçbir gen okunamazdı. Bu da proteinlerin parçalanmasına yol açardı. İşte, bu nedenle beden, kanın karmaşık boru sistemini ve akışını bir ısıtma ve soğutma sistemi olarak kullanır. Beden, fiziksel güç gerektiren bir iş ya da spor yaparken derideki kılcaldamarlar genişler. Kan, genişleyen kılcaldamarlardan akar ve içinde sakladığı ısıyı dışarı verir. İnsanın derisi ısınır ve yüzü kıpkırmızı olur. Dış ortamdaki hava çok soğuk olduğunda ise kılcaldamarlar daralır. Bu nedenle, derimiz kışın dışarıdayken daha soğuktur. Soğuk havalarda, ellerde 30 kat daha az kan dolaşır.

Kanda gerçekleşen her şey son derece karmaşık ve birbiriyle ilişkilidir. Her şey en küçük ayrıntıya varıncaya kadar kusursuz bir şekilde düzenlenmiştir. Kanda o kadar kusursuz bir işleyiş vardır ki en ufak bir bozukluğun çok ciddi sonuçları olabilir. Bu nedenle, kalp tarafından damarlarda akması sağlanan kan için bir yedek madde üretilememiş olması çok doğaldır. Araştırmacılar, bu olağanüstü sıvıyı taklit etmeye çalışmaktan çoktan vazgeçtiler. O nedenle, en azından oksijen taşıyabilen bir yedek sıvıyı üretmeye çalışıyorlar. Böyle bir yapay madde kullanışlı olabilir. Yaralı insanlara

daha kaza yerinde yardımcı olunabilir, savaş bölgelerine kan konserveleri gönderilebilir. Ayrıca yapay kan, gerçek kandan daha dayanıklı olabilir. Kan buzdolabında, bir kâse yoğurttan daha hızlı bozulur. 35 gün sonra ise tamamen kullanılamaz duruma gelir. Bundan başka, yapay kanı HIV gibi tehlikeli virüslerden korumak daha kolay olabilir. Bu virüs, kan konservelerini toplu ölüm silahları haline getirebilir.

Yapay kan üretme konusunda günümüze kadar değişik başarılar elde edilmiştir. Örneğin, Fransa'da araştırmacılar, hemoglobini sürekli üreten bir geni tütün bitkisine yerleştirmeyi başardılar.

Bilim adamları bunları araştırırken bir zorlukla karşılaşmaktadırlar. Kanı damardan çektikleri anda pıhtılaşıyor. Kan, gözlemlenmekten kaçıyor sanki. Ne plastik hortumda ne de cam şişede tam anlamıyla canlı kalıyor. Yalnızca, ayrı ayrı hücreler kandan ayrıştırılarak incelenebiliyor. Hücre bulundurmayan plazmayı uzun süre saklamak mümkün, fakat bunun için de kimyasal bir işlem gerekiyor. Bundan başka, kan hücrelerinin mikroskop altında ve bedende aynı biçimde hareket edip etmedikleri kesin değildir. Bilim, tam anlamıyla yaşayan kanı değil, laboratuvar ortamındaki kanı tanıyor.

von Bredow, R., GEO, Kasım 1997
Çeviri: Ayşegül Yılmaz

Konu Danışmanı: İbrahim Haznedaroğlu
Doç. Dr., H.U. - İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Ünitesi